

# <2024 전기 졸업과제 착수 보고서>



주제	개인의 특성 기반 패션 추천 시스템
팀명	퍼스널릭스
팀 번호	24
팀원	이성훈, 김태훈

## 목 차

1. 과제 배경 및 목표
  - 1.1. 과제 배경
  - 1.2. 과제 목표
  - 1.3. 관련 개념
    - 1.3.1. 퍼스널 컬러
    - 1.3.2. 얼굴형
    - 1.3.3. 체형
2. 요구 조건 분석
  - 2.1. 사용자 정보 입력
  - 2.2. 데이터 처리 및 분석
  - 2.3. 추천 알고리즘 개발
  - 2.4. 사용자 인터페이스 개발
3. 현실적 제약 사항 및 대책
  - 3.1. 물리적 한계
  - 3.2. 알고리즘의 정확성
  - 3.3. 기술적 한계
4. 설계 문서
  - 4.1. 개발 환경
  - 4.2. 사용 기술
  - 4.3. 프로세스
  - 4.4. 전체 구상도
5. 개발 일정 및 역할 분담
  - 5.1. 개발 일정
  - 5.2. 역할 분담

## 1. 과제 배경 및 목표

### 1.1 과제 배경

현대 사회에서 패션은 개인의 개성을 표현하는 중요한 수단입니다. 그러나 모든 사람에게 적합한 패션을 찾기란 쉽지 않습니다. 특히, 사용자의 퍼스널 컬러, 얼굴형, 체형 등의 신체적 특성을 고려한 맞춤형 패션을 제안하는 시스템은 드뭅니다. 또한, 최근 개인 맞춤형 서비스의 수요가 증가하고 있습니다. 이는 사람들이 자신만의 개성을 표현하고자 하는 욕구가 커짐에 따라, 개개인의 특성을 반영한 맞춤형 서비스를 원하는 경향이 강해지고 있음을 반영합니다. 이러한 필요성을 바탕으로 우리는 '사용자의 신체적 특성을 고려한 패션 추천 시스템'을 개발하고자 합니다.

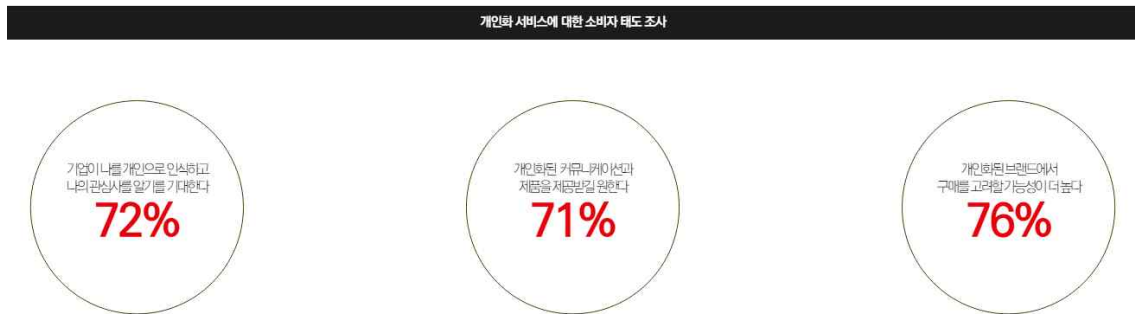


그림 1. 개인화 서비스에 대한 소비자 태도 조사

### 1.2 과제 목표

본 졸업 과제의 목표는 다음과 같습니다:

- 사용자의 신체적 특성을 토대로 맞춤형 패션을 추천하는 알고리즘 개발.
- 상의, 하의, 외투 등으로 구성된 하나의 완성된 패션을 추천하는 시스템 구축.
- 사용자 친화적인 인터페이스와 높은 정확도를 갖춘 패션 추천 시스템 제공.

1.3 관련 개념

1.3.1 퍼스널 컬러

퍼스널 컬러는 개인이 타고날 대부터 가지고 있는 신체(피부, 머리카락, 눈동자) 색을 의미한다. 퍼스널 컬러는 크게 봄, 여름, 가을, 겨울의 4가지 유형으로 구분할 수 있다, 봄, 가을 유형은 워م(warm)톤으로 분류되며, 여름, 겨울 유형은 쿨(cool)톤으로 분류된다.

분류	피부색 특징	어울리는 색상	피해야할 색상
봄	노르스름한 피부로 밝은 톤의 베이지 계열이나 아이보리계열의 피부를 가진다.	노란색이 가미된 성명한 원색: 중간색의 베이지, 핑크, 산호, 주황,노랑, 연두, 옥색	흰빛과 푸른색을 지닌 찬 톤과 무겁고 칙칙한 색: 검정색, 흰색, 회색, 청회색, 청색, 은색, 와인색
여름	붉으면서 흰 빛이 도는 피부로 대체로 중간톤이나 어두운 톤의 피부를 가진다.	흰빛을 많이 띤 색 : 핑크, 파스텔, 화이트 베이지, 연블루, 연회색, 연보라, 자주색, 초콜릿 색	검정색, 너무 어두운 색, 반사적인 색, 따뜻한 색: 금색, 오렌지색, 노란색을 바탕으로 한 밤색
가을	노르스름한 피부에 황갈색 톤을 지닌 피부를 지닌다.	따뜻한 톤에 황색 빛을 지닌 색: 금색, 구리빛 색, 베이지 색, 카멜색, 카키색, 복숭아 색, 갈색 계열, 올리브 그린	찬 톤 계열과 검정색, 흰색, 선명한 색, 차가운 색: 은색, 청회색, 청보라색, 원색
겨울	붉으면서 흰 빛이 도는 피부로 대체로 밝은 톤에 피부가 주를 이룬다.	찬색, 검정과 흰색, 흰빛을 지닌 연한 파스텔 톤과 푸른 빛을 지닌 원색: 레드, 와인, 자주, 네이비 블루, 청블루, 청회색, 청보라	따뜻한 색: 불투명한 파스텔 톤이나 주황색, 밤색, 카키, 황색

표 1 봄,여름,가을,겨울별 피부색 특징과 어울리는 색상 및 피해야할 색상

분류	L	a	b
봄	66.37(±2.34)	9.86(±1.72)	15.38(±2.36)
여름	64.75(±2.67)	11.7(±1.68)	15.08(±1.69)
가을	65.51(±2.09)	9.89(±1.11)	16.24(±2.25)
겨울	63.95(±1.95)	11.65(±1.07)	16.81(±2.03)

표 2 한국인의 퍼스널컬러에 따른 피부색의 Lab 값

1.3.2 얼굴형

얼굴형이란 얼굴의 외형적인 모양을 말하며, 각 사람마다 얼굴의 뼈 구조와 피부의 두께, 얼굴의 근육 등에 따라 다르게 나타난다. 얼굴형은 아래와 같이 분류될 수 있다.

분류	특징
하트형(heart)	넓은 이마, 높은 광대뼈, 작은 턱, V자 모양
긴형(Oblong)	얼굴이 길고 폭이 좁음. 이마와 턱이 비슷한 너비를 가짐
타원형(Oval)	턱이 둥글고 이마가 넓은
둥근형(Round)	얼굴의 길이와 너비가 비슷함. 턱선이 부드럽고 둥글게 생김.
사각형(Square)	얼굴 윤곽선이 길지 않으면서 넓은 이마 및 광대뼈, 각진 턱, 모든 끝부분이 넓은

표 3 얼굴형 분류에 따른 특징

1.3.3 체형

체형은 신체의 전체적인 형태와 구조를 말하며, 뼈의 구조, 근육의 분포, 지방의 분포 등으로 결정된다. 남자 체형은 삼각형, 역삼각형, 타원형, 사각형, 사다리꼴 형으로, 여자 체형은 역삼각형, 직사각형, 둥근형, 삼각형, 모래시계형으로 분류될 수 있다.

## 2. 요구 조건 분석

### 2.1 사용자 정보 입력

사용자가 입력할 정보를 구체적으로 정의하여 정확한 맞춤형 패션 추천이 가능하도록 합니다.

- 퍼스널 컬러: 사용자의 피부 톤, 머리 색깔 등 외모의 색상을 기준으로 봄 윙톤, 여름 쿨톤, 가을 윙톤, 겨울 쿨톤으로 분류합니다. 이를 통해 각 계절별로 적합한 색상 조합을 추천합니다.
- 얼굴형: 얼굴의 전체적인 윤곽을 기준으로 타원형, 둥근형, 각진형 등으로 분류합니다. 각 얼굴형에 어울리는 네크라인 디자인 등을 추천합니다.
- 체형: 사용자의 키, 체중, 체형 분류를 통해 역삼각형, 직사각형 등으로 분류합니다. 각 체형에 맞는 상의, 하의, 외투 스타일을 제안하여 최적의 핏을 제공합니다.

### 2.2 데이터 처리 및 분석

수집된 사용자 데이터를 기반으로 패션 아이템 추천 알고리즘을 개발하고 데이터베이스를 구축합니다.

- 패션 아이템 데이터베이스 구축 및 관리: 다양한 패션 아이템(상의, 하의, 외투, 액세서리 등)의 데이터를 수집하고 관리합니다. 이를 위해 MySQL 데이터베이스를 사용하여 대용량 데이터를 효율적으로 처리합니다. 패션 아이템의 사진 저장 위치, 기장, 컬러, 카테고리(티셔츠, 후드티, 청바지, 코트, 재킷 등), 핏(타이트, 오버사이즈, 노멀, 루즈, 스키니)을 데이터베이스에 저장하여 추천 시 활용합니다. 데이터베이스는 MySQL을 사용하며, 데이터는 Alhub에 있는 K-Fashion 데이터를 활용합니다.

### 2.3 추천 알고리즘 개발

사용자의 신체적 특성을 분석하여 맞춤형 패션을 추천하는 알고리즘을 구체적으로 설계합니다. 퍼스널 컬러, 얼굴형, 체형 분석 결과를 종합하여 사용자에게 최적의 패션을 추천합니다. 이를 통해 사용자는 자신에게 어울리는 패션 아이템을 쉽게 찾을 수 있습니다.

- 퍼스널 컬러 분석: 각 계절별로 적합한 색상 팔레트를 기반으로 사용자에게 어울리는 색상을 추천합니다. 예를 들어, 봄 윙톤 사용자에게는 따뜻하고 밝은 색상을, 겨울 쿨톤 사용자에게는 차가운 색상을 추천합니다.
- 얼굴형 분석: 얼굴형별로 추천 아이템을 분류합니다. 예를 들어, 둥근형 얼굴에는 V넥 상의를 추천하여 얼굴을 길어 보이게 하고, 각진형 얼굴에는 부드러운 곡선형 디자인의 네크라인을 추천합니다.
- 체형 분석: 체형별로 추천 스타일을 분류합니다. 예를 들어, 역삼각형 체형에는 어깨를 강조하지 않는 상의와 하체를 강조하는 하의를 추천하고, 직사각형 체형에는 허리를 강조하는 디자인을 추천합니다.

- 패션 아이템 추천 알고리즘 개발: 퍼스널 컬러, 얼굴형, 체형 정보를 기반으로 최적의 패션 아이템을 추천하는 알고리즘을 설계합니다. 이를 위해 콘텐츠 기반 필터링(Content-Based Filtering)과 머신러닝 기법을 활용하여 데이터 패턴을 학습하고 예측 모델을 만듭니다. 이 과정에서 word2vec을 사용하여 패션 특징을 표현하는 단어와 사용자에게 어울리는 패션 특성의 단어 간 유사도를 계산하여 추천합니다. 여기서 사용자에게 어울리는 패션 특성이란 퍼스널 컬러, 얼굴형, 체형에 해당하는 패션 특성을 의미합니다. 또한 사용자가 열람하거나 구매한 이력, 가장 높은 평점을 준 상위 5개의 패션 아이템을 기준으로 word2vec을 사용하여 패션 아이템을 추천합니다.

## 2.4 사용자 인터페이스 개발

사용자가 쉽게 접근하고 사용할 수 있는 인터페이스를 설계합니다.

- 시각적 확인 UI: 사용자가 입력한 신체적 특성을 시각적으로 확인할 수 있는 인터페이스를 제공합니다. 이를 통해 사용자는 자신의 정보를 쉽게 확인하고 수정할 수 있습니다.
- 추천 패션 보기: 추천된 패션 아이템을 볼 수 있는 기능을 제공합니다. 이를 통해 사용자는 실제로 추천된 패션을 확인할 수 있습니다.

### 3. 현실적 제약 사항 및 대책

#### 3.1 물리적 한계

- 고성능 하드웨어 필요: 수집한 데이터셋을 학습시키기 위해서는 고성능 프로세서와 GPU가 필요합니다. 이를 해결하기 위해 클라우드 기반의 컴퓨팅 자원을 활용합니다. 예를 들어, AWS, Google Cloud, Azure 등의 클라우드 서비스를 이용하여 필요한 컴퓨팅 자원을 동적으로 할당받아 사용합니다.
- 학습 시간 단축: 대규모 데이터셋을 학습시키는 데 소요되는 시간을 단축하기 위해 데이터 전처리 및 모델 학습 과정을 병렬 처리합니다. 이를 통해 학습 속도를 향상시키고, 필요한 연산 자원을 효율적으로 활용할 수 있습니다.

#### 3.2 알고리즘의 정확성

- 정확한 신체적 특성 반영: 제공받은 사용자의 신체적 특성에 기반하여 결과를 출력해야 합니다. 이를 위해 사용자의 신체적 특성을 정확하게 분석하고 반영하는 알고리즘을 설계합니다.
- 전체 코디네이션: 하나의 세트로서 의상이 어울리도록 추천해야 합니다. 이를 위해 상의, 하의, 외투 등의 아이템이 조화를 이루는 스타일을 추천하는 알고리즘을 개발합니다. 예를 들어, 색상 조합, 패턴 조합, 스타일 조합 등의 요소를 고려하여 최적의 패션 세트를 추천합니다.

#### 3.3 기술적 한계

- 실시간 응답 속도 향상: 시스템의 실시간 응답 속도를 향상시키기 위해 최적화 작업을 실시합니다. 예를 들어, 알고리즘의 연산 속도를 개선하고, 서버의 성능을 향상시킵니다. 이를 위해 효율적인 코딩 기법과 고성능 하드웨어를 사용합니다. 또한, 데이터베이스 접근 속도를 최적화하고, 캐싱 기술을 활용하여 빠른 응답을 제공합니다.



## 4. 설계 문서

### 4.1 개발 환경

- 개발 언어: Java, Kotlin
- 백엔드 프레임워크: Spring Boot
- 프론트엔드 도구: Android Studio
- 머신러닝 라이브러리: TensorFlow, scikit-learn
- 데이터베이스: MySQL

### 4.2 사용 기술

- 머신러닝: TensorFlow, scikit-learn
- 데이터 분석: pandas, NumPy, word2vec
- 웹 프레임워크: Spring Boot
- 앱 개발: Kotlin
- 클라우드 서비스: AWS

### 4.3 프로세스

- 사용자 데이터 입력 -> 데이터 전처리 -> 신체적 특성 분석 -> 패션 추천 -> 사용자 피드백 반영

### 4.4 전체 구상도

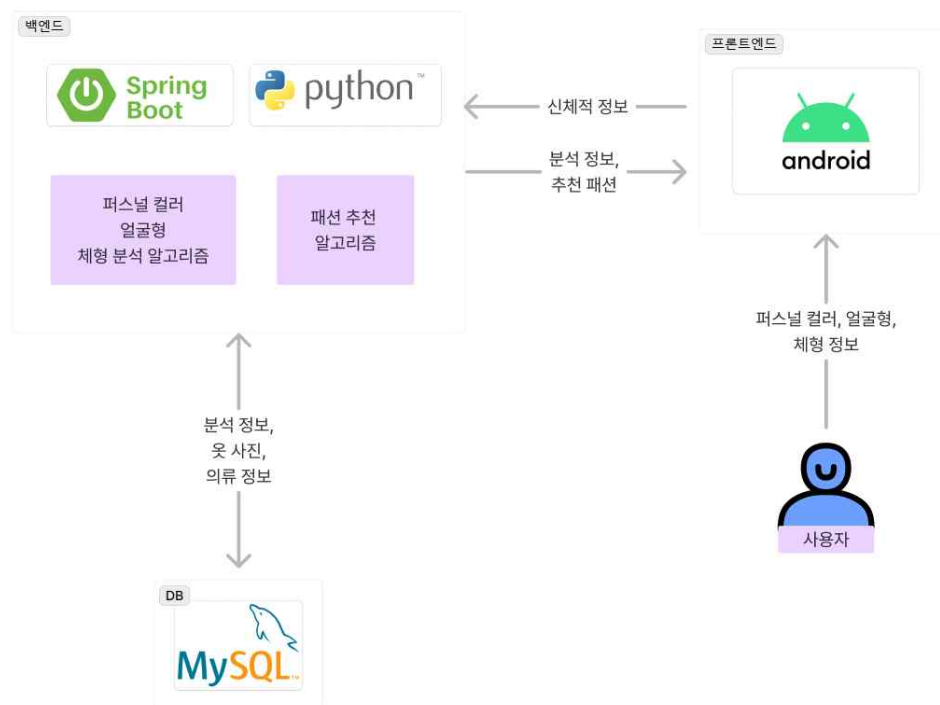


그림2. 전체 구상도

5. 개발 일정 및 역할 분담

5.1 개발 일정

6월					7월					8월					9월					10월		
1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주
서버 환경 구축, 추천 알고리즘 스터디																						
				데이 터 수집 및 전처리																		
					신체적 특성 분석 알고리즘 개발																	
							추천 알고리즘 개발															
											중간 보고 서 작성											
											UI/U X 디자인											

[illegible]

## 5.2 역할 분담

이름	역할
이성훈	서버 환경 구축 및 관리, 시스템 통합
김태훈	데이터 수집 및 전처리, 프론트엔드 개발
공 통	보고서 작성 및 테스트, 신체적 특성 분석 및 추천 알고리즘 개발

## 참고문헌

신향선. "퍼스널 컬러시스템에 따른 유형의 분포도와 색채진단 변인에 관한 연구." 국내석사학위논문 건국대학교, 2002. 서울

차호연. "국내외 퍼스널 컬러 진단시스템의 비교." 국내박사학위논문 원광대학교 일반대학원, 2011. 전북특별자치도

AIHub, "K-Fashion 이미지",  
<https://aihub.or.kr/aihubdata/data/view.do?dataSetSn=51>, 2024.05.19

가자마 마사히로 외, '추천 시스템 입문', 김모세 역, 한빛미디어